



TITLE:

6.スピネル相酸化物導体 $\text{Li}_x\text{Zn}_{1-x}\text{V}_2\text{O}_4$ の核磁気共鳴(筑波大学大学院,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その1)

AUTHOR(S):

名嘉, 節

---

CITATION:

名嘉, 節. 6.スピネル相酸化物導体 $\text{Li}_x\text{Zn}_{1-x}\text{V}_2\text{O}_4$ の核磁気共鳴(筑波大学大学院,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その1). 物性研究 1988, 50(5): 866-867

ISSUE DATE:

1988-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93238>

RIGHT:

Super exchange  $J \propto t^2/U$ で弱くなる。従って、弱相関と強相関の間で、反強磁性相関に強くなり、超伝導もこの領域で高い  $T_c$  を示すと考えられる。

- (3) 弱相関で反強磁性—超伝導の相図を作成すれば、上記のような、弱相関—強相関の連続性と類似性を考えると、このような超伝導に対する知見が得られると考えられる。

以上の理由に基づき、スピン及び電荷のゆらぎはRPAで扱い。それを媒介とした超伝導の  $T_c$  はLadder近似で(振動数について近似をせずに、また Normal electron に対する繰り込みも取り入れて)計算し、SDWと超伝導の相図を作成し、以下の結論を得た。

- (1) d波超伝導はスピン密度波の消える近傍で出現する。
- (2) Self-Energyの効果で、 $T_c$  は著しく抑えられ、Nearest-Neighbour Hoppingだけの場合は、 $T_c$  は高々数 °K 程度である。
- (3) Next-Nearest-Neighbour Hoppingがある場合は、 $T_{AF}$  は抑えられ、 $T_c$  が著しく上昇し、10°Kの程度になる。

以上のように、高温超伝導等の機構として Hubbard Model では、Nearest-Neighbour Hoppingだけでは否定的であるが、酸素間の Hopping に由来する Next-Nearest-Neighbour Hopping による  $T_c$  の上昇は、強相関でどうなるかは興味深い。

又、摂動論の良いと思われる有機超伝導体については、現在、同じ方向で研究中である。

尚、本論文では、自由電子、及び局所的な相互作用のある電子の2次元系の特性についても詳細に調べている。

## 6. スピネル相酸化物導体 $Li_x Zn_{1-x} V_2 O_4$ の核磁気共鳴

名 嘉 節

スピネル相酸化物導体  $Li_x Zn_{1-x} V_2 O_4$  系では、 $x=0$  の  $ZnV_2O_4$  が絶縁体、 $x=1.0$  の  $LiV_2O_4$  が金属で、この中間の組成  $x=0.3-0.5$  で絶縁体より金属に変化することが熱起電力、赤外吸収等の観測より知られている。しかし、この系の電気伝導の機構、磁性等の物性は未解決でどのような描像で統一的に考えるべきかはわかっていないのが現状である。

本論文は、この物性を $^{7}\text{Li}$ 、 $^{51}\text{V}$ 核の核磁気共鳴という微視的な手段を用いて、この系の物性の鍵であるVの3d電子についての知識を得、それを手がかりとして描像を明らかにすることを目的としたものである。

$0.5 < x < 1.0$  の金属領域では、 $^{51}\text{V}$ 核のNMR共鳴線は負の大きいシフトをもち、磁化率に対応したキュリー・ワイス則に従う温度変化を示すことが、この研究によりわかった。つまり金属的ではあるがスピンは局在に近い性質をもつことが明らかになった。

一方、 $0 < x < 0.5$  の絶縁体に近づくと $^{51}\text{V}$ 核の共鳴線は正にシフトした温度に依らないものと、金属状態でみられた負のシフトで温度変化を示すものの2本が観測された。この結果は、この領域では、非磁性的なVの3d電子状態が局在スピンをもつ状態と共存することを示しており、磁化率の実験結果もこの事実を考慮すると矛盾なく理解できることがわかった。

また、 $^{7}\text{Li}$ 核のNMR共鳴線シフトはVの3d電子スピンから伝導電子の偏極、波動関数の混合等の影響をうけて、これもVの3d電子の磁化率を反映していることがわかった。この $^{7}\text{Li}$ 核の共鳴線シフトは、Vの電子状態として磁氣的と非磁氣的との二種類が存在したのに対して、この両者からの影響をならした non local な量として理解されることが明らかにされた。

## 7. 希土類酸化物超伝導体の磁性と超伝導

中 村 文 彦

90K級酸化物超伝導体 Y-Ba-Cu-OはそのYサイトを他の希土類で置換することが出来、その $T_c$ は変わらない。我々は、特にこの超伝導体に対する磁性の影響を調べるため 4f-spinの為に大きな磁性をもつ Gdを Yに置換した系に対して磁氣的性質を調べた。その結果 次のことがわかった。

1.  $T_c$ は酸素の量によって 変わりsampleを高温アニールし 液体窒素にquenchすることで 超伝導転移を コントロールすることができる。さらに Y系よりも Gd系の方が オルソ-テトラの転移温度は 高い。

2. 電気抵抗及び 交流・直流帯磁率の測定によると、この系における 超伝導転移温度は Gdの磁性の影響を 受けない。更に直流帯磁率の結果 Gdの momentは およ